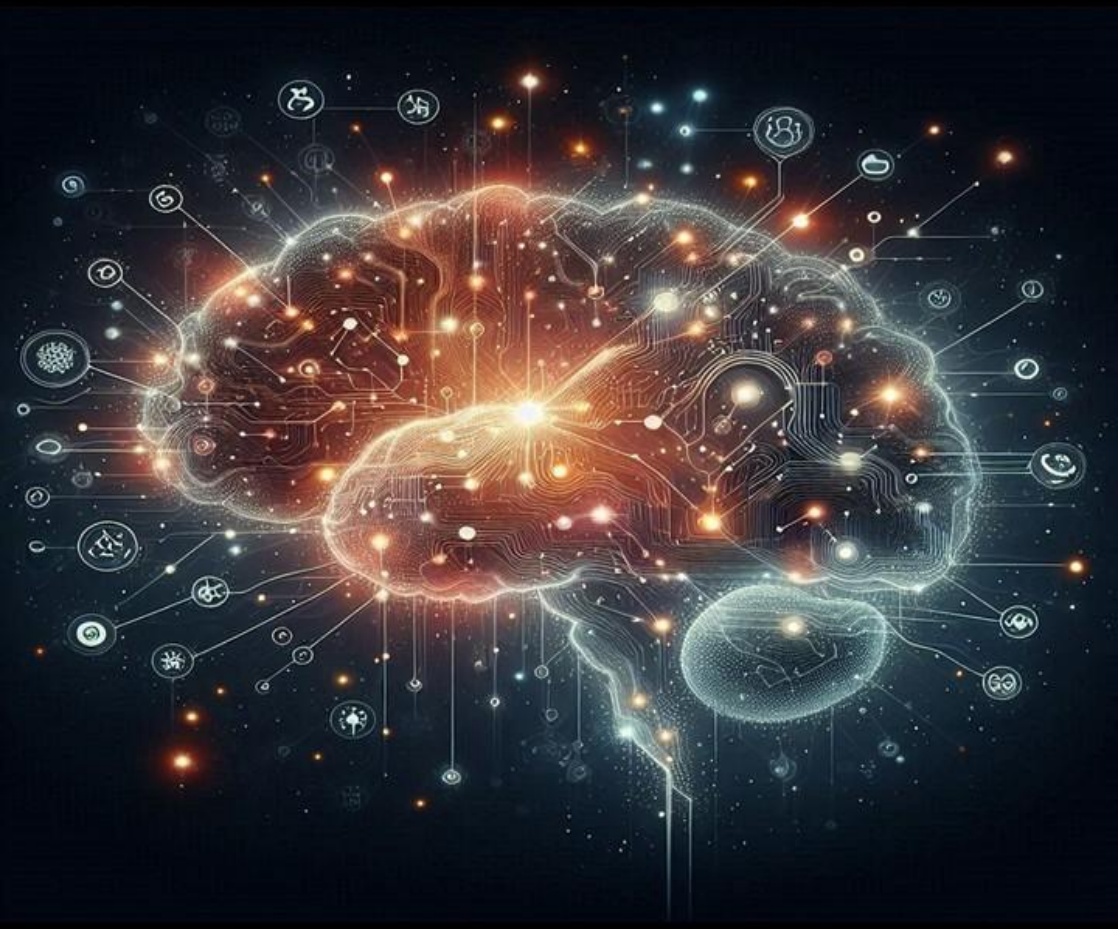
FEREDIT
Fondo editorial
Red de investigadores de la Transcomplejidad



MODELOS COGNITIVOS

Un Enfoque Transcomplejo de la Multimodalidad Educativa

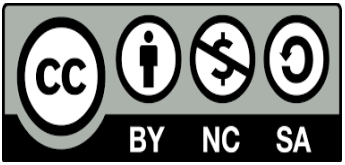
Nelly Guevara Delgado, Crisálida Villegas González,
Hebandreyna González García, Francis Saavedra Peña

MODELOS COGNITIVOS. UN ENFOQUE TRANSCOMPLEJO DE LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

Modelos Cognitivos. Un Enfoque Transcomplejo de la Multimodalidad Educativa

Nelly Guevara Delgado, Crisálida Villegas González, Hebandreyna González García, Francis Saavedra Peña

Colección: Educación y Pensamiento Latinoamericano
Primera Edición, Octubre, 2025
Depósito Legal: **AR2025000220**
ISBN: **978-980-456-028-6**



Reservados todos los derechos conforme a la ley
Se permite la reproducción total o parcial del libro, siempre que se indique expresamente la fuente

Libros@Red de Investigadores de la Transcomplejidad.
https://reditve.wordpress.com
Rif: J403566976
Portada: Microsoft Designer
Revisión General: Dra. Crisálida Villegas

MODELOS COGNITIVOS. UN ENFOQUE TRANSCOMPLEJO DE LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

AUTORIDADES REDIT

Dra. Crisálida Villegas
Presidente
Dra. Nancy Schavino
Vicepresidente
Dra. Mary Stella
Directora de Administración
Dra. Alicia Uzcátegui
Secretaria

FEREDIT

Dra. Sandra Salazar
Directora

Comité Editorial

Dra. Betty Ruiz
Dra. Rosana Silva
Dra. Evelyn Ereú
Dra. Miozotis Silva
Dr. Arturo Dávila
Dr. Renné Pérez

MODELOS COGNITIVOS. UN ENFOQUE TRANSCOMPLEJO DE LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

ÍNDICE DE CONTENIDO

		pp.
	Presentación	8
I	**Aprendizaje experiencial: un modelo integrador para la multimodalidad educativa** **Nelly Guevara Delgado**	11
	Una visión de la multimodalidad educativa	14
	Teoría experiencial	16
	Aprendizaje experiencial desde el pensamiento transcomplejo	25
II	**Sinergias cognitivas transcomplejas para potenciar la multimodalidad educativa** **Crisálida Villegas González**	32
	Teoría de la carga cognitiva (TCC)	33
	Teoría de las Redes Neuronales Artificiales (TNA)	44
	Teoría U del liderazgo	47
III	**Aprendizaje situado social basado en proyectos en la multimodalidad educativa** **Hebandreyna González García**	59
	Aprendizaje situado	60
	Aprendizaje social	66
	Aprendizaje por proyecto	67

MODELOS COGNITIVOS. UN ENFOQUE TRANSCOMPLEJO DE LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

IV	**Entramado de redes neuronales entre conductismo y conectivismo** **Francis Saavedra Peña**	**73**
	Conductismo y conectivismo al microscopio conceptual	**74**
	Tela de araña neuronal	**79**
	Hacia una visión unificada del aprendizaje basado en conexiones	**81**
	Referencias	**85**

ÍNDICE DE TABLAS

No.		pp.
1	Conductismo vs Reduccionismo	76
2	Conectivismo vs Conductismo	81

ÍNDICE DE FIGURAS

No.		pp.
1	Teoría experiencial	21
2	Proceso U de Liderazgo	50
3	Sinergia cognitiva de teorías en la multimodalidad educativa	57

PRESENTACIÓN

El texto que hoy presentamos a la academia explora y articula un conjunto de modelos cognitivos para favorecer el aprendizaje en procesos educativos multimodales inteligentes, orientados desde un enfoque transcomplejo.

En un mundo caracterizado por su constante transformación en la forma de acceder, construir y compartir conocimientos, la educación demanda enfoques integradores que reconozcan la multidimensionalidad de la cognición y el aprendizaje.

Desde la dinámica del aprendizaje experiencial hasta la conectividad digital, pasando por la carga cognitiva, las redes neuronales, la teoría U del liderazgo, las practicas situadas basadas en proyecto, el texto hace un recorrido en cuatro estaciones, que constituyen sus capítulos, que

desafían la linealidad y promueven una visión transcompleja.

La multimodalidad educativa asumida aquí como la conjunción de diversas modalidades, tecnologías, ambientes de aprendizajes y formas de interacción social constituye el hilo conductor que articula estas perspectivas en un enfoque innovador.

Se propone que las sinergias cognitivas transcomplejas no solo enriquezcan la comprensión del aprendizaje mediado por la tecnología; sino también la construcción colectiva del conocimiento, conectando lo individual con lo social y lo tecnológico con lo experiencial.

De tal manera que el libro convoca a los lectores interesados en la innovación educativa a adentrarse en una reflexión profunda sobre aprendizaje diverso que responda a los retos de la multimodalidad educativa, como aspiración de la era de la IA.

Por su parte, el enfoque transcomplejo que caracteriza la propuesta que se hace, implica la transdisciplinariedad, la integración epistémica y el reconocimiento de las múltiples dimensiones que conforman el acto de aprender y de educar en contextos cada vez más diversos y cambiantes.

Aspiramos que el recorrido a través de la obra sea un espacio fecundo para el dialogo entre teorías, prácticas, experiencias, estimulando una educación más flexible y crítica.

Las autoras

MODELOS COGNITIVOS. UN ENFOQUE TRANSCOMPLEJO DE LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

I. APRENDIZAJE EXPERIENCIAL. UN MODELO INTEGRADOR PARA LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

Nelly Guevara Delgado[1]

La educación en el siglo XXI demanda enfoques pedagógicos distintos y diversos acorde con las formas de aprendizaje de los estudiantes de todos los niveles, en las que se articule la práctica, la teoría y la acción transformadora en contextos inciertos, interdependientes y altamente tecnológicos acorde a los nuevos tiempos de educar con acceso al uso de la inteligencia artificial (IA) generativa.

En este contexto contemporáneo caracterizado por el cambio, la innovación permanente y el creciente y constante uso de la IA como herramienta en la educación de todos los niveles, el estudiante

[1] Doctora en Educación. Docente Universidad Nacional de Tumbes, Perú. nellyguevarad@gmail.com. nellyguevarad@gmail.com

debe lograr competencias de pensamiento crítico y autonomía de acuerdo con el perfil que exige la sociedad tecnológica, globalizada y diversa en la que se vive actualmente.

Alonso et al (2024) describe los distintos métodos de aprendizaje en los que se incorpora el uso de tecnologías digitales que facilitan la interacción activa con diversos recursos, como textos, imágenes, audios, videos y otros elementos multimedia, que involucran a los estudiantes en un desafío de aprender a su propio ritmo.

En este proceso se integran y articulan diversas teorías, medios y formas de aprendizaje, que permite generar un enfoque coherente y complementario, **la multimodalidad educativa**. Esta integración relaciona los aportes de diversas corrientes pedagógicas y aprovechar los diversos recursos tecnológicos para favorecer a un

aprendizaje más significativo, activo y contextualizado.

La multimodalidad educativa articula las diversas las formas de aprender del ser humano. De ahí que se asume como un modelo que combina distintos modos y recursos que contribuyen a fortalecer los procesos de aprendizaje significativos y contextualizados.

De la misma forma, la teoría del Aprendizaje Experiencial propuesta por Kolb (1984) resalta que el aprendizaje se produce mediante la transformación de la experiencia, a través de un ciclo que comprende la vivencia, la reflexión, la conceptualización y la acción.

La convergencia de las diversas formas de aprender contribuye al logro de una educación basada en competencias, que promueve el desarrollo del saber, el hacer y el ser como dimensiones complementarias del aprendizaje

integral. De ahí que el objetivo del capítulo es analizar el aprendizaje experiencial como un modelo integrador para la multimodalidad educativa.

Una visión de la multimodalidad educativa

El modelo propone una visión holística y transdisciplinaria del proceso educativo, donde la experiencia, la tecnología, la emoción y la reflexión convergen para formar ciudadanos críticos, creativos y éticos en la sociedad del conocimiento.

El modelo de la multimodalidad educativa enfatiza la importancia de una educación centrada en valores, apoyada en la innovación pedagógica, mediante diversidad de lenguajes, tecnologías y medios para representar y construir conocimiento, orientada al desarrollo de competencias significativas, integrales y transferibles.

En conjunto la convergencia invisible entre las diversas formas de aprendizaje evidencia una concepción pedagógica dinámica y holística, en que

la multimodalidad se consolida como una estrategia clave para la formación integral en contextos educativos diversos y cambiantes con pensamiento crítico, con flexibilidad cognitiva dentro de un marco de ética**.**

Este modelo se orienta al desarrollo integral de las cuatro dimensiones del aprendizaje propuestas por la UNESCO (1996): aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser, principios esenciales para consolidar una educación humanista, transdisciplinaria y sostenible, alineada con los valores de la sociedad del conocimiento, en red y la transformación educativa.

La educación en la actualidad enfrenta la necesidad de redefinir sus modelos pedagógicos ante un contexto más amplio, que esta caracterizado por la diversidad cultural, social y la disrupción tecnológica.

Las transformaciones sociales, económicas y epistemológicas demandan una formación que promueva el desarrollo de competencias cognitivas, analíticas, creativas, de aprendizaje continuo y autodirigido; digitales, éticas, así como emocionales, debido a necesidad de superar la presión y el estrés al que exponen al entrar a la vida laboral.

Teoría experiencial

La teoría experiencial propuesta por David Kolb (1984) y ratificada en Kolb et al (2014) aunque es considerada clásica, como un modelo de aprendizaje integral responde a los desafíos de la educación contemporánea, en la que se han integrado diversos medios y formas de aprender, por lo que debe concebirse como un proceso de aprendizaje dinámico que se construye a partir de la transformación de la experiencia, que se utiliza tanto en el ámbito educativo, laboral y personal.

Schavino (2024, p. 28) señala que “la teoría del aprendizaje experiencial aporta a la multimodalidad educativa, promoviendo entornos de aprendizaje dinámicos, prácticos y relevantes que respondan a las diversas necesidades y estilos de aprendizaje” Esta teoría se desarrolla en cuatro etapas, en la que el aprendiente pasa por un proceso

-Experiencia concreta que puede ser un hecho, leer un texto, revisar contenido, una experiencia vivida o una acción significativa, con la que el individuo interactúa, que procesa en forma racional o emocional, en la que se hace preguntas como: ¿Qué he sentido?, ¿Qué he vivido?; considerando que puede darse en un mayor o menor grado dependiendo de sus propias formas de aprender.

-La observación reflexiva, es la etapa en la que el aprendiente realiza un proceso caracterizado por el análisis y reflexión sobre la experiencia concreta

recordando los hechos vividos, como sus propias percepciones y respuestas ante ellos.

Comprende las causas y las consecuencias de lo sucedido, reconociendo los aspectos positivos, los errores y las oportunidades de mejora. Este proceso de reflexión permite dar sentido a la experiencia que le permite estructurar el punto de partida para construir nuevos conocimientos y enfoques de acción.

-En la etapa de conceptualización abstracta, el aprendiente reflexiona sobre la experiencia particular vivida y obtiene una conceptualización abstracta, mediante generalizaciones. Se analizan los hechos y se extraen principios generales o teorías que permiten comprender la realidad de manera más amplia. En esta fase el estudiante formula conclusiones, modelos o explicaciones, que integra lo aprendido con nuevos marcos conceptuales.

Esta etapa representa la síntesis intelectual del aprendizaje, en la que la experiencia se eleva a un nivel de comprensión teórica capaz de orientar futuras acciones y decisiones.

-En la última etapa de experimentación activa, de acuerdo con Kolb (1984, p. 43) el individuo aplica en la práctica las ideas o conceptos derivados de la fase anterior. el aprendizaje se fortalece a través de la acción intencionada, ya que el aprendiz pone a prueba sus hipótesis y estrategias en contextos reales o simulados.

El objetivo es verificar la validez de lo aprendido, analizar los resultados y realizar los ajustes necesarios que le permiten profundizar y generar nuevos conocimientos a partir de la experiencia vivida.

Las fases de la teoría experiencial se desarrollan de manera circular y continua, ya que el estudiante puede iniciar su aprendizaje en

cualquiera de estas, según su contexto o necesidad formativa.

Al completar el ciclo, el aprendiz reflexiona sobre la experiencia, la procesa cognitivamente y la integra como conocimiento significativo, lo que le permite retroalimentar su proceso y estar preparado para emprender un nuevo aprendizaje.

De este modo, cada vuelta del ciclo fortalece la comprensión, la autonomía y la capacidad de aplicar lo aprendido en nuevas situaciones, consolidando un aprendizaje activo, reflexivo y en constante evolución.

La figura 1 representa de manera clara y dinámica el ciclo del aprendizaje experiencial propuesto por Kolb (1984) aplicado al ámbito educativo en todos sus niveles. En él se evidencia cómo el aprendizaje se construye a partir de la experiencia vivida (EC), seguida de un proceso de

observación y reflexión (OR) que permite comprender los hechos y sus causas.

Experiencia concreta (EC)
¿Qué he vivido? ¿Qué he sentido?
Observación reflexiva (OR)
¿Qué pasó realmente? ¿Por qué?
TEORÍA EXPERIENCIAL
APLICADA A LA EDUCACIÓN EN TODOS SUS NIVELES
Experimentación activa (EA)
¿Cómo puedo usarlo o mejorarlo?
Conceptualización abstracta (CA)
¿Qué aprendí de esto? ¿Qué significa?

Figura 1. Teoría experiencial
Fuente: Guevara: (2025)

Posteriormente, el estudiante elabora conceptos y generalizaciones (CA) que integran lo aprendido, para finalmente aplicar esos

conocimientos en nuevas situaciones (EA), cerrando el ciclo y generando nuevos aprendizajes.

Desde una perspectiva pedagógica la figura 1, muestra que el modelo promueve un aprendizaje activo, significativo y autorreflexivo, en el que el estudiante se convierte en protagonista de su propio proceso formativo, el uso de preguntas guía y refuerza el desarrollo del pensamiento crítico y metacognitivo, favoreciendo la transferencia del conocimiento a diversos contextos educativos y de cualquier aprendizaje en la vida cotidiana.

El diseño circular expresa la naturaleza cíclica y continua del aprendizaje experiencial, cada cuadrante representa una fase del proceso y las preguntas que puede hacerse el aprendiz como: ¿Qué he vivido?, ¿Qué aprendí de esto?, ¿Cómo puedo usarlo?, que luego traduce el marco teórico en acciones cognitivas concretas.

Estas interrogantes activan el pensamiento metacognitivo y promueven que el estudiante asuma un rol protagónico en su propio aprendizaje, que le permita una comprensión profunda de que toda experiencia educativa debe articular el sentir, el pensar y el actuar. Cada fase refleja una dimensión del aprendizaje:

-EC (sentir y vivir) les genera un vínculo emocional y contextual.

-OR (reflexión) origina en el individuo un análisis crítico de la vivencia.

-CA (pensar) elabora definiciones, conceptos y se logra comprensión teórica.

-EA (actuar) implica la apropiación del conocimiento y su aplicación en nuevas situaciones, fortaleciendo su aprendizaje.

El aprendizaje mediante una retroalimentación continua, ya que evita reducir el aprendizaje a la mera adquisición de contenidos, promoviendo en

cambio un aprendizaje significativo, vivencial y autónomo. Desde una perspectiva pedagógica contemporánea, este modelo promueve:

-Aprendizaje autónomo y autorregulado.

-Desarrollo de competencias reflexivas y prácticas.

-Integración entre emoción, cognición y acción.

-Evaluación formativa basada en la experiencia y la reflexión.

La educación universitaria contemporánea se enfrenta al reto de formar profesionales capaces de desenvolverse en un mundo caracterizado por la incertidumbre, la interdependencia y la complejidad. Los contextos actuales demandan sujetos que no solo dominen contenidos teóricos, sino que sean capaces de pensar críticamente, aprender de la experiencia y actuar éticamente en entornos diversos y cambiantes.

Aprendizaje experiencial desde el pensamiento transcomplejo

En este escenario, los modelos educativos tradicionales, centrados en la transmisión unidireccional del conocimiento, resultan insuficientes para desarrollar las competencias que exige la sociedad.

Surge así la necesidad de integrar enfoques pedagógicos que conciban el aprendizaje como un proceso activo, reflexivo y contextualizado que convergen en una visión integradora que redefine la formación universitaria desde la vivencia, la reflexión y la acción transformadora.

En el ámbito universitario, esta teoría se materializa en prácticas como estudios de caso, proyectos colaborativos, simulaciones, prácticas profesionales y laboratorios virtuales, que permiten a los estudiantes aprender haciendo, reflexionando y transformando su entorno, esto se traduce en una

pedagogía que forma profesionales reflexivos y críticos, capaces de interpretar la realidad desde múltiples perspectivas y de intervenir en esta con compromiso social y ambiental.

No obstante, el aprendizaje no se produce en un vacío, sino en un entramado complejo de factores sociales, culturales y éticos. Por ello, la transcomplejidad, amplía la comprensión del proceso educativo al incorporar la interconexión de saberes, la contextualización del conocimiento y la integración del sujeto como parte del sistema.

La integración del pensamiento transcomplejo con el aprendizaje experiencial permite reinterpretar cada etapa del ciclo de Kolb desde una mirada sistémica y ética. La experiencia concreta deja de ser una simple vivencia para convertirse en un encuentro significativo con la realidad, donde convergen las dimensiones emocional, cognitiva y social del estudiante.

La observación reflexiva se convierte en un ejercicio de metacognición y diálogo, en el que el sujeto revisa sus acciones y las contrasta con las de otros, reconociendo la pluralidad de miradas. La conceptualización abstracta se orienta hacia la construcción de marcos teóricos transdisciplinarios que integren saberes provenientes de distintas áreas, mientras que la experimentación activa adquiere un carácter transformador, en tanto que el conocimiento construido retorna al entorno social para producir cambio y mejora.

El modelo de aprendizaje experiencial como para parte del entramado transcomplejo de la multimodalidad educativa se configura, como una espiral ascendente y circular a la vez, en la que cada experiencia vivida genera nuevas formas de conocimiento, cada reflexión produce nuevas comprensiones, cada conceptualización alimenta

nuevas teorías y cada acción transforma tanto al sujeto como a su entorno.

Desde esta perspectiva, el estudiante universitario, se convierte en un sujeto activo de su propio aprendizaje, que aprende desde la experiencia, que piensa desde la transcomplejidad y que comunica desde la multimodalidad.

Este tipo de formación no solo fortalece las competencias profesionales, sino que promueve su autonomía intelectual, responsabilidad social, emprendimiento y la creatividad científica ética, como elementos fundamentales en su formación como profesionales para ejercer un liderazgo en contextos globales para transformar su entorno.

La pertinencia del aprendizaje experiencial en el marco de la educación multimodal se hace evidente frente a las características cognitivas y socioculturales de las generaciones de estudiantes

Z y Alfa, quienes demandan procesos educativos dinámicos, interactivos y personalizados.

La generación Z, al ser nativa digital, se identifica con metodologías basadas en aprendizaje móvil (m-learning), gamificación y realidad aumentada, las cuales potencian la motivación y la comprensión mediante experiencias inmersivas y significativas. Estas estrategias no solo conectan con su estilo cognitivo multitarea y visual, sino que también refuerzan las fases del ciclo experiencial, promoviendo autonomía, pensamiento crítico y aprendizaje autorregulado.

Así, la teoría experiencial de Kolb está en línea con las necesidades educativas contemporáneas al permitir que la tecnología se convierta en un mediador del aprendizaje profundo, equilibrando la autonomía digital del estudiante con la mediación docente estructurada, garantizando una educación humanista, significativa y centrada en la experiencia.

MODELOS COGNITIVOS. UN ENFOQUE TRANSCOMPLEJO DE LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

El aprendizaje experiencial, en el marco de la multimodalidad educativa, constituye una respuesta integradora y pertinente a los desafíos de la educación superior en un contexto marcado por la transcomplejidad, la transformación tecnológica y la necesidad de innovación pedagógica.

Este modelo redefine el aprendizaje como un proceso activo, reflexivo, transdisciplinario y multimodal, en el que la experiencia se convierte en conocimiento, la reflexión en conciencia crítica, la conceptualización en comprensión sistémica y la acción en compromiso transformador.

Adoptar este enfoque dentro de la formación universitaria implica trascender los límites disciplinares, tecnológicos y pedagógicos, promoviendo una educación transcompleja, ética y emancipadora, donde el estudiante asume un papel protagónico en la construcción y apropiación de su propio conocimiento.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje experiencial fomenta la formación de ciudadanos críticos y profesionales comprometidos con el desarrollo humano y sostenible, capaces de responder con creatividad y responsabilidad a los retos sociales y tecnológicos del siglo XXI, alineada con los valores de la sociedad del conocimiento y la transformación educativa.

MODELOS COGNITIVOS. UN ENFOQUE TRANSCOMPLEJO DE LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

II. SINERGIAS COGNITIVAS TRANSCOMPLEJAS PARA POTENCIAR LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

Crisálida Villegas González[2]

La perspectiva transcompleja es una cosmovisión de complementariedad paradigmática, teórica y metodología, desde este punto de vista un entramado teórico que de fundamentación a la multimodalidad educativa se genera de la complementariedad de múltiples teorías. En esta visión se asumieron tres teorías originarias de los tres grupos de ciencias, cuya interrelación conforman lo que la autora viene denominando la mirada transcompleja (Villegas, 2010).

Así de las ciencias naturales, se seleccionó el modelo de las redes neuronales artificiales; de las

[2] Doctora en Ciencias de la Educación. Coordinadora General de los Programas Formativos de REDIT. crisvillegas1@yahoo.com. https://orcid.org/0000-0002-3433-6595

ciencias sociales, se tomó la teoría de la carga cognitiva de la psicología y de las ciencias espirituales, la teoría U del liderazgo. Su interrelación puede generar una sinergia cognitiva fundamental para potenciar los aportes de la multimodalidad educativa.

De ahí que el propósito del capítulo es presentar una mirada transcompleja de tres teorías que en sinergia cognitiva pueden dar soporte teórico a la multimodalidad educativa para potenciar sus aportes al aprendizaje. Es producto de una revisión documental, que se presenta mediante la descripción de las tres teorías y sus aportes a la multimodalidad.

Teoría de la Carga Cognitiva (TCC)

La teoría de la carga cognitiva propuesta por John Sweller en 1980, de la Universidad de New South Wales de Sydney, Australia. Es considerado un modelo teórico revolucionario, puesto que explica

como las personas aprenden y como la forma en que se presenta la información afecta la cantidad de esfuerzo mental que se necesita para procesar esa información.

Se basa en la psicología cognitiva, que tiene que ver con los procesos mentales del aprendizaje en relación con un sistema de procesamiento de información, que involucra según Pernett (2018) la memoria a largo plazo, almacenando el conocimiento; así como la memoria a corto plazo que ejecuta actividades intelectuales, asociadas con lo consciente.

Su premisa fundamental es que los estudiantes tienen una limitada capacidad de memoria de trabajo cuando se enfrentan con una nueva información. Por ello, se entorpece el aprendizaje si los materiales instruccionales están sobrecargados.

Dado que la información es recibida y procesada por medio de canales parcialmente independientes

(auditivo y visual), la memoria de trabajo se puede beneficiar si el medio de la presentación multimodal de la información utiliza varios canales al mismo tiempo y evita sobrecargar uno solo.

De acuerdo con Andrade - Loreto (2012) la nueva información solo podrá ser adquirida si el estudiante puede relacionarla con los esquemas mentales de la información previamente almacenada en la memoria a largo plazo. Se ha constatado, según Mayer (2020) que la agilidad mental del aprendizaje puede vincularse con los esquemas mentales previos.

La carga cognitiva se define como la magnitud del esfuerzo cognitivo para poder realizar una tarea de aprendizaje. Es importante procesar y retener la información en la memoria de trabajo cuando se realiza una actividad educativa, ya que sin esta no se podría transferir los conocimientos a la memoria a largo plazo.

Al respecto, Chen et al (2023) sugieren que es crucial no sobrecargar la capacidad cognoscitiva durante una sesión de aprendizaje, debido a que esta situación afecta la memoria de trabajo, lo que lleva a una comprensión deficiente y por ende a un aprendizaje limitado.

Los fundamentos de esta teoría son: (a) la memoria sensorial que tiene una duración de muy breve tiempo, (b) la memoria de trabajo que es limitada y (c)la memoria a largo plazo, que acuerdo con Sweller (2008) posee una capacidad casi ilimitada de almacenamiento.

Esta forma de retención de información se encarga de acumular una diversidad de datos, que van desde hechos y conceptos hasta imágenes, recuerdos y procedimientos, entre otros.

Organiza y almacena información en forma de modelos o esquemas cognitivos, los cuales incorporan múltiples unidades de información dentro

de un marco singular de mayor complejidad. El esquema puede verse como una red interconectada de elementos de ideas y conceptos.

En correspondencia, hay tres tipos de carga cognitiva: (a) intrínseca, que se refiere a la demanda impuesta por la información o la tarea y depende de la complejidad del material en cuestión. Este fenómeno se ve influenciado por la carga inherente a la complejidad de la tarea y el nivel de experiencia del que aprende, en consecuencia, una tarea especifica puede resultar compleja para un novato y simple para un experto.

La carga cognitiva intrínseca se relaciona con la transferencia de recursos de la memoria de trabajo al almacenamiento a largo plazo a través de la automatización de los esquemas. El aprendizaje efectivo puede lograrse en función de las diferentes modalidades de la carga cognitiva.

Por lo tanto, es esencial considerar como se presenta el contenido en el aula. Si es extenso o complicado se recomienda dividir en partes más pequeñas para evitar saturar la memoria de trabajo de los aprendientes.

Sweller et al (2019) propone como estrategia para favorecer el aprendizaje, el andamiaje, fragmentar la información compleja, fomentar la auto explicación y utilizar ejemplos prácticos. El andamiaje es entendido como una estrategia pedagógica donde los profesores proporcionan apoyo temporal y ajustable a los estudiantes para que puedan lograr tareas y desarrollar nuevas competencias.

Se trata de una analogía con los andamios empleados en la construcción, que tienen cuatro funciones esenciales: brindar apoyo, servir como herramienta, ampliar con el alcance del sujeto que

de otro modo sería imposible y usarse selectivamente cuando sea necesario.

La carga cognitiva extrínseca se manifiesta cuando el material instruccional es muy confuso o excede la cantidad de información necesaria, lo que puede generar distracciones y dificultar el proceso de comprensión y aprendizaje de la tarea. En ese sentido se recomienda la estrategia de señalización visual, que guían la atención, pueden aumentar el tiempo dedicado al aprendizaje, reducir la carga de trabajo, mejorar el procesamiento y la retención, proporcionan estructura.

Es como decir de todo ese material lo que interesa son estos tres grandes elementos, por eso generalmente se pide al finalizar la lectura o explicación de un contenido, un resumen, un esquema que evidencie la comprensión de los asuntos clave.

La carga germánica o relevante, es la responsable directa de contribuir en el aprendizaje. Se construye a partir de procesos cognitivos adecuados como las abstracciones y las elaboraciones. Representa los recursos invertidos directamente al aprendizaje del material, que implica el esfuerzo mental que se hace para construir esquemas mentales en la memoria a largo plazo.

Es decir, que, si se quiere guardar lo oído, visto o leído en un material o conferencia, se tiene que hacer un esfuerzo mental para construir un esquema, que se quede en la memoria a largo plazo. En este caso se usa como estrategia: las analogías, y los ejemplos.

Mayer (2005) incorpora a la teoría de la carga cognitiva (TCC), la de la Codificación Dual de Paivio (1986); el Modelo de Memoria de Trabajo, según Baddeley (1992), las aplica a la multimedia y a este resultado lo denominó Teoría Cognitiva de

Aprendizaje Multimedia (TCAM), ambas teorías proponen algunos principios sobre la docencia, dado que los tres tipos de cargas cognitivas son aditivos, el aumento o la disminución de uno de estos influirá en los otros dos.

Estos principios son: problemas con solución libre, ejemplo de problemas resueltos, completar problemas, atención dividida o segmentación, que es recomendable. En cambio, no es recomendable, el principio de la redundancia, a veces al desarrollar un contenido se dice lo mismo de tres formas diferentes, esto se considera redundante. Otros principios son: la coherencia, imaginación, interactividad, inversión por pericia. Finalmente, el principio de modalidad, que implica múltiples canales sensoriales: oír, ver.

En general los principios se refieren a considerar la manera como se presenta la información gráfica, escrita y auditiva, en tal sentido, algunas de las

recomendaciones más conocidas son: la integración de los gráficos con el texto; así como reemplazar las descripciones escritas por hablada.

La TCC al explicar como la memoria de trabajo tienen una capacidad limitada para procesar nueva información, plantea como el diseño instruccional debe evitar la sobrecarga para facilitar el aprendizaje.

Así en el contexto de la multimodalidad educativa, la sinergia cognitiva implica precisamente diseñar experiencias de aprendizaje que integren canales sensoriales de forma que se optimice la carga cognitiva, reduciendo la extrínseca y maximizando la carga relevante para la construcción de esquemas cognitivos. Esta teoría puede potenciar el aprendizaje multimodal, evitando la saturación cognitiva y favoreciendo la integración de diversas modalidades.

En la multimodalidad se aplica a través de los videos interactivos, con pausas reflexiva, o sea se ve un video de un minuto. Entonces, se reflexiona ¿qué se observó? ¿qué significado tiene?, se sigue viendo el video y después, se solicita una infografía que resume lo visto. También se plantean las simulaciones.

De acuerdo con Pearson (2023) **el aprendizaje basado en simulación** es el método didáctico más innovador en la educación universitaria, no solo mejora la calidad del aprendizaje, mediante escenarios virtuales idénticos a la vida real, también optimiza los recursos y se adapta a las nuevas tecnologías. Se refiere a recreaciones interactivas, situaciones del mundo real, diseñadas con tecnología que permiten a los estudiantes explorar, experimentar y resolver problemas de forma segura y controlada.

Teoría de las Redes Neuronales Artificiales (TNA)

Las Redes Neuronales Artificiales es una teoría planteada por Donal Hebb (1949) pero se considera reciente porque es una disciplina de la inteligencia artificial, es una especie de imitación de lo que son las redes neuronales naturales del cerebro y que tratan de traer su aplicación a lo artificial, a través de los mecanismos de la inteligencia artificial. Se origina en las ciencias naturales, específicamente en la matemática computacional y la biología, entre otras.

Según Ortiz Domínguez (2025) son sistemas informáticos, un subtipo de aprendizaje automático y un elemento esencial de los algoritmos de aprendizaje profundo. Pueden aprender y realizar varias tareas a la vez. De acuerdo con Álvarez (2023) se basa en un conjunto de unidades o nodos conectados, que son las neuronas artificiales, se disponen en capas, en la que cada neurona de una capa está conectada a todas las capas siguientes.

Cada conexión, como la sinapsis en un cerebro biológico parte de transmitir una señal a otras neuronas.

Las RNA con su inherente capacidad para extraer el conocimiento a partir de datos complejos e imprecisos, sin requerir un modelo a priori del problema, se ha convertido en una herramienta útil para el procesamiento de serie de tiempo o para el reconocimiento o clasificación de patrones. Esta capacidad está asociada al aprendizaje que la red hace del problema.

Una RNA entrenada puede ser usada como un experto en el manejo de información que se le ha dado para analizar, puede proporcionar proyecciones ante nuevas situaciones Entre sus características y ventajas, de acuerdo con Caicedo y López (2017) están: la capacidad de aprendizaje, de generalización, extraer características esenciales de los datos, asociación, agrupación, aprendizaje

adaptativo, autoorganización, tolerancia a fallas y operación en tiempo real.

Sus aplicaciones son las mismas de la Inteligencia Artificial, de ahí que se habla de una educación multimodal inteligente. Específicamente, las redes neuronales artificiales, tienen aplicación en la multimodalidad, mediante la utilización de los asistentes de inteligencia artificial, la realidad virtual con las redes neuronales artificiales, en las simulaciones, la neuroeducación en la interfaz cerebro computador.

Así mismo, de acuerdo con Farnos (2025) la multimodalidad educativa puede beneficiarse del uso de las RNA para analizar los datos generados por los estudiantes durante sus interacciones en entornos educativos disruptivos. Pueden ayudar a identificar patrones de colaboración, detección de comunidades de aprendizaje y generar insights para

mejorar la dinámica del aula y la interacción estudiantes y docentes.

Las redes neuronales artificiales en la multimodalidad educativa pueden generar un aprendizaje adaptativo, interactivo, basado en datos. También, requiere un diseño ético inclusivo, centrado en el ser humano.

Es decir que, a pesar, que se habla de inteligencia artificial y de sus herramientas, se busca la inclusión, que el diseño sea ético y que sea centrado en el ser humano. Implica que frente a las posibilidades que tiene la inteligencia artificial, el interés primordial es que el humano esté claro que fue él quien inventó la inteligencia artificial y ser cada vez más humano.

Teoría U del Liderazgo

En relación con la teoría U del liderazgo, se ubica las ciencias humanas, específicamente en la filosofía, la sabiduría oriental y el budismo

constituyen, probablemente, las fuentes de referencias más destacada, de acuerdo con Heller (2O19).

La teoría planteada por Scharmer (2007) señala que el factor limitante del cambio transformador es la ceguera a la dimensión más profunda del liderazgo, el punto ciego, desde el cual el liderazgo y la acción social se hacen realidad, ya que se sabe muy poco acerca del espacio interior desde el cual operan los lideres.

De ahí que desarrolló el modelo U de liderazgo, como nueva tecnología social basada en el concepto de plena presencia (presencing) una combinación de las palabras presenciar, el estado del momento presente y sentir, percibir la posibilidad futura.

El proceso U del liderazgo significa un estado de atención elevado que permite tanto a individuos como a grupos desplazar el espacio interior desde el cual operan. Cuando esto sucede las personas

empiezan a operar desde un espacio futuro de posibilidades que sienten emerger.

La capacidad de facilitar ese desplazamiento es la esencia del liderazgo U. Esta nueva tecnología social se da a través de la integración de la ciencia, la conciencia y un cambio social profundo, en una metodología coherente de sentir y crear colectivamente el futuro, que desea emerger, cambios e innovaciones profundas.

El proceso U se explica a través de cinco momentos, que son co-iniciar, co-sentir, presenciar, co-creando y co-evolucionar. Así como de siete condiciones o cualidades del liderazgo son: escuchar, observar, sentir, transformar, cristalizar, prototipar y desplegar, tal como se muestra en la figura 2, a continuación.

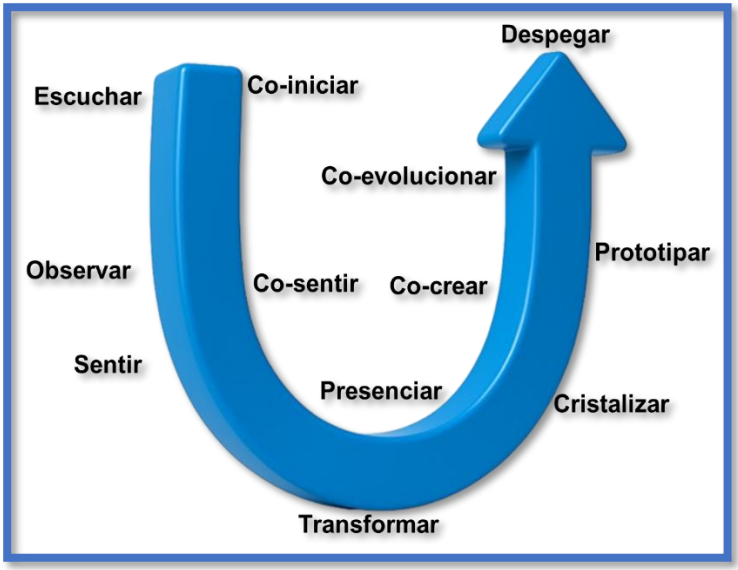


Figura 2. Proceso U de Liderazgo
Fuente: Elaboración con base a autores

1.Co-iniciar es crear una intención común. Parar y escuchar lo que la realidad está pidiendo, lo que se requiere cambiar. Corresponde con la cualidad de escuchar, al respecto según Kirlian (2018) hay cuatro tipos:

-Escucha de descarga, reconfirma lo que se sabía, refuerza los juicios, se basa en los hábitos y

patrones del pasado, no produce conocimiento nuevo.

-Escucha factual, información desconocida hasta ahora, al escuchar con atención aparecen datos nuevos o diferentes, determina como se estaba pensando hasta ahora, requiere abrir la mente.

-Escucha empática, conocer y tener en cuenta los sentimientos de la otra persona. La persona se sale de sí mismo, para entender al otro, requiere abandonar los hábitos aprendidos y poner en marcha las habilidades. Requiere la inteligencia del corazón. Además, de mente y corazón, requiere de voluntad abierta.

-Escucha generativa, convertirse en alguien nuevo mediante la escucha, conecta con algo superior, aparece una unión entre aquello que se es y lo que se quiere ser, se requiere prestar atención al nivel de energía y a las modificaciones de esta,

abrirse a lo que se tenga que ir y a lo que tenga que venir.

2.Co-sentir, percibir, implica observar, observar y observar. Es la segunda cualidad, se refiere a prestar atención con la mente totalmente abierta y suspender la voz del juicio, se observa sin culpar a nadie, dando paso a la reflexión. Ir a los lugares de mayor potencial y escuchar con mente y corazón totalmente abiertos. Implica la tercera cualidad, sentir, conectarse con el corazón.

3. Presenciar. Conectarse con el origen de la inspiración y la voluntad, el origen más profundo del ser. Se va al lugar del silencio y permitirle al conocimiento interior emerger. Corresponde con la cuarta característica. En la base de la U se sigue en silencio, pero con presencia para acceder a la inteligencia colectiva. Es decir que evidencia toda esta experiencia, que se oyó, se observó, con base a esto viene la innovación.

4.Co-creando. Realizar prototipos de los nuevo en ejemplos reales para explorar el futuro mediante el hacer. Corresponde con dos características: cristalizando, acceder al poder de la intención y crea, haciendo prototipos, integrando cabeza, corazón y manos. Hacer prototipos requiere que primero se descargue todo su bagaje (dejar ir). Luego, si se determina que realmente se necesita (dejar venir).

5.Co-evolucionando. Incorporar lo nuevo en el ecosistema que facilitan el ver y actuar desde la totalidad. Refiere a la séptima cualidad: realizar-actuar, desde la periferia. Mover la capacidad de escucha desde adentro hacia más allá de sí mismo.

La U requiere un recorrido interior y trabajo duro. Entonces, al oír la propia realidad, ¿que se ha hecho? ¿cómo se estás actuando? reflexionar acerca de lo que hacen los demás, por eso plantea acceder a la inteligencia colectiva y sobre esa base hacer un plan, que es el prototipo y actuar.

Obviamente ese prototipo debe tener un rasgo de innovación y de creatividad.

Esta teoría plantea tres grandes características: la adaptabilidad, frente a una realidad, hacer esa introspección que implica empezar a bajar en la U, estar en la en la base en silencio y actuar al subir. Implica adaptarse, en un enfoque humano porque, se habla de una nueva forma de pensar, de sentir, de actuar, más espiritual.

Esto, tiene que ver con la autorreflexión y, por supuesto, que sea sostenible. Es un cambio profundo. La teoría desarrolla las máximas potencialidades de la persona, es decir si se llega al punto oscuro y se logra percibir lo que está pasando, se puede cambiar y ese cambio implica creatividad.

Esta teoría puede aportar a la multimodalidad educativa al fomentar una cultura de aprendizaje profundo, innovación y colaboración tanto para estudiantes como docentes. En tal sentido, según

Cuadro et al (2019) esta teoría puede aportar en cuanto a una pedagogía que incentive un cambio de conciencia, que ponga luz al punto ciego y reflexione sobre ideas y acciones dadas por supuestas.

La teoría U promueve la escucha profunda y la conexión con las necesidades reales de los estudiantes, docentes y comunidades. En la multimodalidad educativa se traduce en diseñar experiencias educativas que respondan a distintos estilos de aprendizaje, desde un enfoque más humano.

También, propone un proceso de co-creación, en la multimodalidad educativa implica no solo lo presencial, lo digital, lo hibrido; sino rediseñar pedagogías que integra tecnologías de manera significativa, incorporando tendencias como inteligencia artificial, realidad ampliada y aprendizaje personalizado.

MODELOS COGNITIVOS. UN ENFOQUE TRANSCOMPLEJO DE LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

La multimodalidad educativa requiere la participación de múltiples actores, la teoría U facilita espacios de dialogo autentico para alinear visiones y co-diseñar soluciones, evitando la fragmentación típica en la implementación de modalidades diversas.

Así mismo alienta a los lideres educativos a cuestionar sus paradigmas, observar atentamente las necesidades del entorno y conectarse con su sabiduría anterior para generar soluciones transformadoras. La figura 3, a continuación, representa la sinergia cognitiva de las tres teorías.

Todas las teorías de una manera u otra aportan a la multimodalidad educativa porque es un tipo de educación que involucra múltiples modos de representación, comunicación, canales, modalidades y actores.

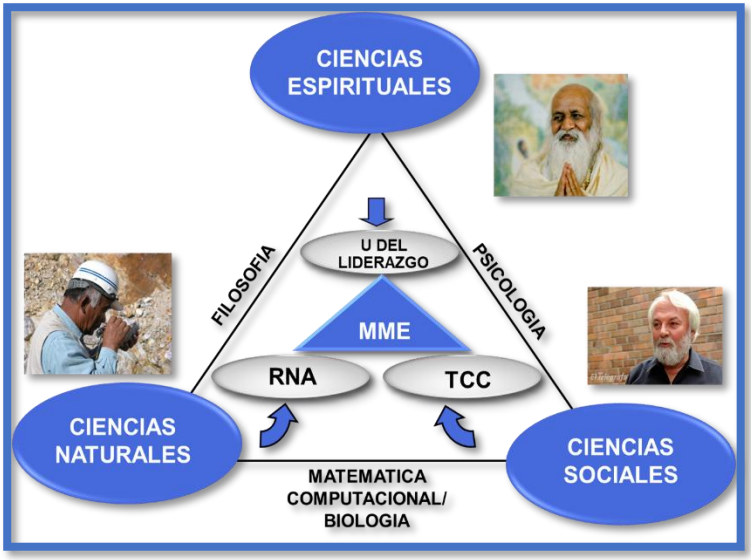


Figura 3. Sinergia cognitiva de teorías en la multimodalidad educativa
Fuente: Elaboración propia

Requiere de una planificación cuidadosa y competencias pedagógicas avanzadas, para transformar las pedagogías, centrarse en el estudiante, ampliando las posibilidades de discernimiento al ofrecer diversos recursos semióticos (escritos, gestos, audiovisuales,

pictográficos, musicales, literarios) para la generación de significados y permiten la construcción de redes de aprendizaje dirigidas a la construcción de significado propio.

Se incluye, además, la variedad cultural, lingüística y social de las cuales proceden los estudiantes. Asegurarse que todos los modos se integren de manera complementaria, requiere de recursos tecnológicos y materiales didácticos da alta calidad. Así como un enfoque flexible y personalizado.

De ahí que es básico multiplicidad de teorías que se complementen en su fundamentación; que además considere la integralidad del ser humano, desde una perspectiva transcompleja.

MODELOS COGNITIVOS. UN ENFOQUE TRANSCOMPLEJO DE LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

III. APRENDIZAJE SITUADO SOCIAL BASADO EN PROYECTOS EN LA MULTIMODALIDAD EDUCATIVA

Hebandreyna González García[3]

De acuerdo con Schavino (2024) la multimodalidad es un enfoque educativo que emplea diversas formas de comunicación y representación con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje, ya se lleva a cabo a través de diversos canales y formas, bajo los principios de flexibilidad, accesibilidad, interactividad y personalización.

De ahí que el propósito del capítulo es reflexionar acerca de las teorías del aprendizaje situado y social basado en proyectos. Es producto de la revisión documental y de la experiencia de la autora.

[3]Doctora en Educación. Docente Corporación Universitaria del Meta-UNIMETA. https://orcid.org/0000-0001-9622-1139

Aprendizaje Situado

Cid et al. (2023) plantea que esta teoría se conoce también como **aprendizaje contextual** y sostiene que el aprendizaje se hace mucho más significativo cuando se lleva a cabo en contextos reales y únicos. Por lo tanto, el aprendizaje situado sustancialmente, está centrado en la práctica y hace hincapié en la relación de la persona y el contexto.

Desde el punto de vista del aprendizaje, el contexto y la experiencia se consideran factores fundamentales en este proceso educativo. Pero, dentro de este, hay que hacer mención del aprendizaje en el cual existe un interés real, donde se articule un compromiso activo con el material, las personas, las ideas, la reflexión, la búsqueda y la construcción de sentidos.

En este sentido, participar en una actividad poco reflexiva no resulta útil, porque se pierde el potencial del aprendizaje, que se manifiesta en este tipo de

aprendizaje situado. Los estudiantes, agradecen que se evalúen determinadas actividades, tales como la búsqueda, el trabajo colaborativo, el trabajo práctico, en adición a los debates que se den en clase.

En la multimodalidad educativa, que hay otros elementos evaluables, entre estos, la participación y el aprendizaje en las comunidades de práctica, así como la utilización de herramientas tecnológicas, de acuerdo con lo planteado por Lozano (2021).

Uno de los elementos que llama la atención es la participación en comunidades de práctica, porque es necesario que existan espacios donde todos los actores, siendo central que el estudiante se inserte e involucren de forma activa en el proceso educativo.

Por lo tanto, hay un interés común entre las personas que forma parte de este proceso, que tiene un interés común, que es aprender y colaborar, con el propósito de fortalecer esos conocimientos. Así como también el desarrollo de habilidades y algunas

posibilidades emergentes, porque hay desafíos en el mundo real que permiten desarrollar competencias particulares y sobre todo más prácticas.

Así que, el aprendizaje situado en el contexto enfatiza en la interacción de la persona con el contexto o lugar y la actividad o tarea en la que trabajan, incluyendo elementos como el aprendizaje de intercambio, el aprovechamiento de las tecnologías y la participación en las comunidades de práctica, de acuerdo con Cid et al (2023).

Uno de los ejemplos útiles son los proyectos basados en investigación. Así en las múltiples instituciones de educación superior de Colombia, se llevan a cabo un proceso de investigación formativa en el cual se incluyen encuentros de metodología de la investigación, de semilleros de investigación y de proyectos de aulas desarrollados desde los espacios académicos o asignaturas en cada programa académico o carrera profesional.

En dichos proyectos de aula, los estudiantes, orientados por sus docentes, desarrollan estos ejercicios académicos de forma práctica, donde se generan productos educativos tales como maquetas, productos alimenticios, modelados y diseños 3D, esquemas de circuitos integrados, entre otros, los cuales generarían soluciones integrales y sostenibles ante los desafíos del mundo real.

Al respecto, es necesario destacar la noción de **investigación formativa**, definida por Cruz et al (2022, p.184) como:

> un espacio de aprendizaje de métodos y teorías que es guiada por un profesor o investigador consagrado que transmite su conocimiento, a la vez que el estudiante genera mecanismos de autoaprendizaje con los cuales puede profundizar o criticar los conocimientos adquiridos en la institución de educación a la que pertenece.

En tal sentido, el objetivo principal de la investigación formativa está centrado en la formación del talento humano con actitudes y capacidades críticas. En función de impulsar la investigación y la publicación de documentos científicos en las distintas áreas del saber.

Resulta pertinente destacar que, los estudiantes perciben la ocurrencia de fenómenos reales, los cuales deben ser objeto de estudio para lograr lo estipulado en el diseño de los espacios académicos.

Con el correr del tiempo, estas experiencias serán de gran relevancia para el desarrollo de habilidades investigativas, llevando a cabo, por ejemplo, el trabajo de grado, en el cual se conjugue todo lo aprendido durante su formación, haciendo análisis crítico de la información manejada, según Sucari et al (2024).

Por esta razón, es crucial tener claro que a nivel de pregrado e incluso de maestría lo que se desarrolla es investigación formativa. A nivel doctoral se podría decir que el participante ya está suficientemente preparado y la investigación sí podría considerarse profesional. Eso significa que el entorno de investigación de Colombia no es el mismo que el de Venezuela.

Por el contrario, en Venezuela, en muchas de las universidades, las investigaciones o trabajos finales investigativos desarrollados en laboratorios o salidas de campo, generalmente están impregnados del método científico con especial interés en enfoque cuantitativo.

No obstante, en ambos casos es producto del aprendizaje situado. Lo que demuestra que se tienen diferentes formas de aprender, por lo tanto, la teoría de aprendizaje situado sirve de fundamento a diversos contextos. Por su parte, Villegas (2025)

argumenta que, en la transcomplejidad, no hay una teoría singular y que son diferentes las teorías que se pueden aplicar según la realidad que se está estudiando.

Aprendizaje social

De acuerdo con Villagómez-Cabezas et al. (2023) el profesor sigue siendo un modelador de conducta, con un rol que ha estado cambiando con las nuevas tendencias educativas y más aún desde la introducción de la inteligencia artificial y la multimodalidad educativa.

Para Hernández et al (2024) el aprendizaje social representa un punto de vista para llevar a cabo el hecho educativo, donde la construcción del conocimiento, parte de la interacción, la observación inclusive la imitación de otras personas. En este orden de ideas, la teoría del aprendizaje social sostiene que los individuos aprenden a través de la

observación y la emulación del comportamiento de otras.

Por lo tanto, desde la visión transcompleja de la multimodalidad educativa, las teorías del aprendizaje situado y social coexisten en complementariedad con otras teorías más nuevas, siendo diferente en cada grupo, institución o país.

Así mismo, dado que la transcomplejidad, relaciona diversas disciplinas como: las ciencias de la vida y la salud, de la ingeniería, del espacio, de la tierra, sociales y filosóficas o hermenéuticas, las teorías también se pueden seleccionar desde las disciplinas en las cuales se origina cada una. La complementariedad transcompleja hace posible mejorar lo clásico con lo contemporáneo o viceversa.

Aprendizaje por proyecto

En la educación multimodal, sería mejor hablar de proyectos de aprendizaje en lugar de proyectos de investigación. Esto se debe a que el aprendizaje

multimodal abarca diversas maneras de aprender, que pueden ser virtuales, presenciales o híbridas. De esta manera, en lugar de proponer un proyecto de investigación, se puede establecer uno de aprendizaje. Hay una amplia gama de tipologías de proyectos: basado en investigación (ABI), en problemas (ABp), en retos (ABR), aprendizaje basado en proyectos (ABP), entre otros.

El Aprendizaje basado en investigación (ABI) consiste en ofrecer a los estudiantes la posibilidad de realizar o participar en procesos de investigación, aplicando la metodología científica para comprobar la veracidad o no de una hipótesis, o para dar respuesta a un problema de investigación, con acompañamiento y supervisión del profesor.

Por lo tanto, de acuerdo con Ruiz y Estrada (2021) el objetivo principal del ABI es sentar las bases en los estudiantes para desarrollar habilidades en la búsqueda de información y el

pensamiento crítico, análisis, síntesis, creatividad, emprendimiento, resolución de problemas, entre otras, los cuales serían el vehículo utilizado para lograr el éxito en la concreción de proyectos de investigación.

El Aprendizaje basado en problemas (ABp), es una metodología educativa que funciona mediante la solución de problemas con la ayudad del docente. Consiste en identificar, describir, analizar y resolver problemas, mediante la interacción docente-estudiantes.

Es una técnica centrada en el estudiante, que incorpora una problemática extraída de la realidad donde un equipo de estudiantes se reúne en pro de dar solución a esta. El problema debe tener características como la de representar un conflicto cognitivo, ser motivador, interesante, además de retador para despertar en interés en los estudiantes de darle solución.

De esta manera, el ABp representa un desafío el cual tiene por objetivo lograr un alto compromiso por parte del estudiante en función de hacer una búsqueda exhaustiva del conocimiento, logrando cambios de alta relevancia en su formación, mediante el desarrollo de habilidades interpersonales.

De acuerdo con Morales- Landa (2004) estas habilidades originan el trabajo colaborativo, además de asumir diferentes roles en las actividades diseñadas; permitiendo la aprehensión de conocimientos importantes y así hacer frente a problemas retadores.

Aprendizaje basado en retos (ABR) es un enfoque de aprendizaje activo, que, mediante un trabajo colaborativo y un recorrido vivencial, a partir de una problemática sociotécnica amplia y real, identifican un reto significativo, lo analizan, diseñan, implementan y divulgan soluciones.

Es una metodología enfocada en el aprendizaje cognitivo, en la que los estudiantes asumen el control de su aprendizaje adoptando una actitud crítica, reflexiva y cívica necesarias para intentar buscar solución a una problemática presente en su entorno; y al mismo tiempo crea su propio conocimiento de manera autónoma y autorregulada, asociando de esta manera el aprendizaje al hacer o actuar respecto a un tema de estudio.

El objetivo principal del ABR es ofrecer a los estudiantes casos que representan un reto a superar en su entorno, relacionados con los objetivos presentes en un curso o una unidad curricular, de acuerdo con Rodríguez et al (2021).

Aprendizaje basado en proyectos (ABP) es un método de aprendizaje donde los estudiantes son los encargados de dirigir su propio aprendizaje, mediante la planeación implementación y evaluación de proyectos aplicables a su entorno fuera del aula de

clases. El ABP se constituye entonces como una herramienta muy útil para la docencia tanto a nivel de pregrado y posgrado, por cuanto permiten desarrollar competencias teóricas y prácticas, relacionadas con un área del saber determinada, propiciando el trabajo en equipo para así introducir cambios en los modelos de educativa.

Se deja de lado comportamientos basados en la memoria, para dirigir su atención hacia un trabajo más retador y complejo utilizando un enfoque interdisciplinario y el trabajo cooperativo de los participantes, de acuerdo con Martí et al (2010).

En la actualidad, el uso de tecnología y la inteligencia artificial facilitan el aprendizaje; lo que hace que las competencias digitales se vuelven casi obligatorio, ya que, tanto del profesor como del participante, deben aprender a movilizarse en estos espacios tecnológicos para poder comunicarse.

IV.ENTRAMADO DE REDES NEURONALES ENTRE CONDUCTISMO Y CONECTIVISMO

Francis Saavedra Peña[4]

Explorando la intrincada relación conceptual entre las redes neuronales con la mirada en dos paradigmas fundamentales como son el conductismo y el conectivismo, coexistiendo como una arquitectura integradora de principios de aprendizaje, que siendo extremos van desde el estímulo y respuesta a un conocimiento emergente y que su coexistencia va entramando y modelando la metacognición.

Desde este contexto el conductismo y el conectivismo personifican extremos conceptuales que parecieran irreconciliables. Mientras el primero enfatiza la observación y el control del comportamiento a través de la asociación estímulo-

[4]Doctora en Ciencias de la Educación. Docente UNEFA-UBA. https://orcid.org/0000-0002-9594-3145

respuesta, el segundo postula el aprendizaje como la formación y navegación en redes de conocimiento distribuidas en la era digital.

Se van entramando en la capacidad de aprendizaje, lo cual se manifiesta en el ajuste desde las conexiones entre neuronas artificiales, invitando a una reevaluación de los mecanismos subyacentes en la construcción del conocimiento.

Es ahí como se puede entender que exista una red en la cual se de este tipo de entramado conceptual que ayude a las interconexiones entre el conductismo y el conectivismo, que se puede presentar como una cosmovisión neuronal integradora, que va más allá de las dicotomías tradicionales en la teoría del aprendizaje.

Conductismo y conectivismo al microscopio conceptual

Dado que el conductismo asume el aprendizaje como modificación de la conducta observable, no es

contar la historia del constructo, si no esa comprensión de la génesis para ir entreviendo esa simbiosis que hoy día se complejiza, entendiendo que el pensamiento visto como el entretejido de las neuronas; donde cada una conlleva hacia múltiples acciones y correlaciones de inclinaciones pensadoras de la complejidad.

La complejidad del entramado neuronal, desde una perspectiva cuyo fundamento va asociando a estímulos y respuesta. Aunque no es solamente una construcción conductual, es una noción aplicable a todas las teorías en las cuales el conocimiento y las acciones han de estar sincronizadas.

A pesar de su influencia, el conductismo ha sido criticado por su reduccionismo de acuerdo con Chomsky (1959, p. 27) al no poder explicar procesos cognitivos complejos, como el lenguaje, la resolución de problemas o la creatividad y por ignorar la

intencionalidad, la conciencia y la representación interna del conocimiento.

Considerando que el pensamiento es complejo en sus diferentes aristas y que el conductismo lleva hacia una dirección conocida, ya que el reduccionismo limita la capacidad de comprensión de los múltiples fraccionamientos de la realidad en sus diferentes manifestaciones. Lo cual es significativo y demuestra la diferencia abismal entre conductismo y reduccionismo. Como se puede observar en la siguiente tabla 1.

Tabla 1
Conductismo vs Reduccionismo

Contexto	Conductismo	Reduccionismo
Naturaleza	Teoría psicológica centrada en el estudio notoria de la conducta	Enfoque filosófico que busca exponer fenómenos complejos desde sus partes más simples
Postura epistemológica	Empirismo radical lo que no	Determinismo estructural, se

	se observa, no se estudia	explica por lo elemental
Criticas observable	Ignora la mente, la subjetividad y el contexto cultural	Simplifica excesivamente, pierde la riqueza del sistema complejo

Fuente: Saavedra (2025)

Desde esta concepción, emerge el conectivismo como el conocimiento en las redes y las conexiones, en contraste radical con el conductismo. En la era digital y de la información, emerge una teoría del aprendizaje adaptada a los entornos de red. Siemens (2005, p. 3) postula que el conocimiento ya no reside únicamente en la mente individual, sino que se distribuye a través de redes de información.

En este contexto, el aprendizaje es el proceso de crear conexiones entre nodos (personas, información, artefactos digitales, conceptos) así como navegar por estas redes para encontrar y sintetizar información significativa.

En este devenir Downes (2005, párr. 4), otro de sus principales exponentes, enfatiza que el conocimiento es inherentemente distribuido y que la capacidad de "conectar fuentes de información especializadas" es más crítica que la posesión de conocimiento per se.

Los principios clave del conectivismo son: (a)el conocimiento que se posiciona en la diversidad de opiniones; (b)el aprendizaje como un proceso de conexión de nodos o fuentes de información; (c) la capacidad de ver conexiones entre campos, ideas y conceptos es una habilidad central; (d) la información actualizada es más importante que la estática y (e) la toma de decisiones es en sí misma un proceso de aprendizaje.

Es ahí que la inteligencia surge de las interacciones de unidades simples, es un pilar conceptual compartido con el conectivismo. Sin embargo, el conectivismo ha enfrentado críticas por

su falta de rigor empírico y por si es verdaderamente una "teoría del aprendizaje" o más bien una "pedagogía para la era digital", según Verhagen (2006, p. 1).

Tela de araña neuronal

La analogía de la "tela de araña neuronal" es la forma muy evocadora de visualizar la compleja interacción entre el conectivismo y el conductismo, que va a permitir observar, que, a pesar de sus diferencias, la coexistencia y, en ciertos contextos, complementándose desde: la base conductista como "esqueleto" inicial, el conectivismo como la expansión y complejización de la red.

El entramado, de la tela de araña neuronal sugiere que el aprendizaje no es un proceso monolítico. Los principios conductistas pueden ser efectivos para establecer los nudos y hebras fundamentales que proporcionan una base sólida. Sin embargo, para que esa tela se convierta en una

estructura viva, adaptable y capaz de generar nuevo conocimiento, necesita la flexibilidad, la diversidad y la capacidad de autoorganización que promueve el conectivismo.

La interacción entre ambos paradigmas da como resultado una "red neuronal" más robusta, resiliente y preparada para los desafíos de un mundo en constante evolución.

Estando en sociedades cada vez más interconectadas con una evolución tecnológica es cuando se hace más énfasis en la gestión del pensamiento crítico, que es una convivencia equilibrada, lo que hace que ese tejido neuronal se complejice. Todo basado en un entorno que trae combinación de información, acciones que hace que el conductismo se entremezcle como actor secundario juntamente con el conectivismo. La tabla 2, a continuación, presenta las diferencias entre ambas posturas.

Tabla 2.
Conectivismo vs Conductismo

Contexto	Conductismo	Conectivismo
Base filosófica	Empirismo, positivismo	Teoría de redes, constructivismo distribuido
Aprendizaje significativo	Cambio de conducta observable por estimulo-respuesta	Creación y navegación de conexiones en redes de información
Tecnología	Irrelevante o secundaria	El aprendizaje ocurre en entornos digitales y conectivos
Apreciación critica	Ignora los procesos mentales y contexto social	Sobrevalora la tecnología y subestima la reflexión profunda

Fuente: Elaboración propia con base a autores (2025)

Hacia una visión unificada del aprendizaje basado en conexiones

El recorrido por el entramado de redes neuronales, conductismo y conectivismo revela una fascinante interconexión conceptual que trasciende las aparentes diferencias entre estas teorías del aprendizaje. Las redes neuronales artificiales, en su capacidad para ajustar sus conexiones en respuesta

a estímulos y para generar conocimiento distribuido a partir de la autoorganización de su arquitectura de red, actúan como un potente modelo unificador.

Considerando que el aprendizaje no es simplemente la acumulación de asociaciones discretas, ni es exclusivamente la navegación de redes externas. Más bien, es un proceso dinámico de formación y ajuste de conexiones internas que dan lugar a estructuras de conocimiento emergentes.

Es este contexto, este enfoque va hacia lo transdisciplinario siendo fundamental para avanzar en esta comprensión de la inteligencia, tanto natural como artificial, y para desarrollar sistemas que aprendan de manera más eficiente, adaptable y, quizás, más humana.

Siendo que el entramado se origina desde el conductismo encadenándose con el conectivismo en un completa red neuronal, lo que significa que todo

se conecta con el todo desde una mirada transcompleja de un aprendizaje interconectado, aún más en tiempos en el cual las sociedades van adaptándose a cambios vertiginosos.

En esta los nodos se revelan para multidiversificarse y con ello se adquiere la profundización del aprendizaje, en tiempos de evolución no solo tecnológico, creándose el nuevo entramado teórico ***CONCONEC*.**

En el cual se formula desde el conductismo el cual prescribe, reduce el aprendizaje observable y controla el entorno para moldear al sujeto, entramado en esta red neuronal con el conductismo que se expande hacia la distribuida digitalización emergente, asumiendo un entorno que es incontrolable, pero que a su vez es navegable.

La interconexión entre estas dos teorías se debe a que se complementan en sus complejidades,

construyendo así la red neuronal del pensamiento transversal.

REFERENCIAS

Alfonzo Villegas, N. Y., Alviarez Alviarez, O. O., Marín González, M. E & Torres Pernía, T. J. (2024). *Nuevos escenarios de la multimodalidad educativa*. FEDEREDIT.

Álvarez, J. (2023). *Aprendizaje Multimodal con Transformers para clasificación de noticias*. Universidad Politécnica de Madrid (Trabajo de Fin de Máster).

Andrade-Lotero, L. (2012). Teoría de la carga cognitiva, diseño multimedia y aprendizaje: un estado del arte. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 5 (10), 75-92. Pontificia Universidad Javeriana. Disponible: revistascientificasjaveriana#gmail.com.

Cruz Ardila, J., Olarte Cabana, J., Hernández Vásquez, S y Hernández García, E. (2022). La investigación formativa en Colombia: Una

mirada desde su implementación. *Revista Boletín REDIPE*, 11 (2), 177 -187.

Caicedo, E y López, J. (2017). *Una aproximación practica a las RNA*. Cali: Universidad del Valle. Colección: Ingeniería

Chusin, J y Chamba, F. (2024). *Teoría de la Carga Cognitiva y Efecto de Prueba: Un Estudio Exploratorio* (Trabajo de Titulación de Maestría). Universidad del Pacifico.

Cid, M., Ecuador, E., y Marcillo, D. (2023). El Aprendizaje Situado: Una oportunidad para la Práctica Pedagógica Innovadora, Crítica y Reflexiva. *Revista Hallazgos,* 8 (21), 316-329.

Cope, B., & Kalantzis, M. (2015). *A Pedagogy of Multiliteracies: Learning by Design.* Palgrave Macmillan.

Cuadro de P et al. (2019). Teoría U: Traspasando el umbral en el campo educativo. *Revista*

Presencia Miradas desde y hacia la educación,4.

Farnos, J. D. (2025). *Aprendizaje autoconsciente (Self-Supervised Learning): Estructura, Ingeniería y Aplicación Multimodal con Inteligencia Artificial para la Educación Superior-II*. Disponible: juandomingofarnos.wordpress.com

Hebb, D. (1949). *La organización de la conducta: una teoría neuropsicológica*. Un libro de Wiley sobre psicología clínica,62-78

Heller, P. (2019). La filosofía de la teoría U: un análisis crítico. *SPRINGER NATURE* (18),23-42. Disponible: springer.com.

Hernández, C., Gamboa, A. y Prada, R. (2024). Percepciones sobre el aprendizaje social y la operatividad de un entorno virtual: un análisis en estudiantes de una Facultad de Educación.

Revista Formación Universitaria, 17 (1), 129-138.

Hernández, C. (2020). *Educación transcompleja: Paradigmas emergentes para la universidad del siglo XXI.* Universidad de La Sabana.

Hinton, G. E. (2007). Learning Multiple Layers of Representation. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(10), 428-434.

Kirlian, J. (2018). Los cuatros niveles de la escucha en la teoría U. Disponible: vuelveaser.com.

Kolb, D. A., Boyatzis, R. E & Mainemelis, C. (2014). Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions. En R. J. Sternberg & L. Zhang (Eds.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles* 227-248). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781410605986-9

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development.* Prentice Hall.

Lozano, E. (2021). Evaluación del aprendizaje a través de la multimodalidad educativa, estudio de caso: grupo de Contabilidad Administrativa. *Revista Educación*, 45 (1), 1- 19.

Malamed, C. (2022). *Utilice señales visuales para mejorar el aprendizaje.* Htelearningcoach-com.traslate.goog/…

Manami, O,. Carranza, R., Hernández, R., Tito, M,. Turpo, J y Torres, J. (2022). Producción latinoamericana sobre investigación formativa en Scopus. *Revista Educación Medica Superior,* 36 (4), 1-19.

Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT,* 46 (158), 11 - 21.

Montoya Martínez, J. (2024). Educación Multimodal en El Salvador: Pasado, presente y futuro de los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista Saberes Educativos*, 12, 1-28. Disponible: https://doi.org/10.5354/...

Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Revista Theoria,* 13 (1), 145 - 157.

Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo.* Gedisa.

Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.

Ortiz Domínguez, M. (2025). Redes Neuronales Artificiales. Ingenio y Conciencia. *Boletín Científico de la Escuela Superior* Ciudad Sahagun,12 (23), 38-44. Disponible: https://repository.uaech.edu.mx/...

Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex*. Oxford University Press.

Pawelek, J. G. (s. f.). *El Aprendizaje Experiencial.* Universidad de Buenos Aires.

Pearson. (2023). *Aprendizaje basado en simulación: la nueva era de la educación*. Disponible: blog.pearson.com

Pernett, N. (2018). Cognitive load in the reading of hipertexts. *Zona Próxima*, 1-11. Disponible: https://doi.org/10.14482/zp.28.9505.

Rodríguez, C., Pérez, J., Bracho, A., Cuenca, L y Henríquez, M. (2021). Aprendizaje basado en retos como estrategia enseñanza-aprendizaje de la asignatura resistencia de los materiales. *Revista Dominio de las Ciencias*, 7 (3), 82 – 97.

Ruiz, F., y Estrada. R. (2021). Revisión Bibliográfica: La metodología del aprendizaje basado en la

Investigación. *Revista Multidisciplinar Ciencia Latina,* 5 (1), 1079 - 1093.

Scharmer, O. (2007). *La teoría U: liderar desde el futuro mientras esta emerg*e. Cambridge, MA: Society for Organizational Learning.

Schavino, N. (2024). *Entramado teórico de la multimodalidad educativa*. FEREDIT.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 2.

Skinner, B. F. (1953). *Science and Human Behavior*. Macmillan.

Sucari, W., Cueva, M., Turpo, Z., Mendoza, Z., Alanoca, R y Ponce, L. (2024). *Investigación formativa en la Universidad.* INUDI.

Sweller, J et al. (2019). Arquitectura Cognitiva y Diseño Instruccional: 20 años después. *Educ*

Psychol. Rev. (31), 261-292. https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5.

UNESCO (1996). La educación encierra un tesoro: Informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. UNESCO.

Villagómez-Cabezas, A., Bonilla-Andrango. L., Bonilla-González, G y Torres-García, T. (2023). El aprendizaje social de Albert Bandura como estrategia de enseñanza de educación para la ciudadanía. *Polo de conocimiento*, 8 (5), 1286 – 1307.

Villegas, C. (2025). Redes neuronales, sincronicidad y punto ciego del liderazgo. En Villegas, C., Alfonzo, N y B. Márquez (Eds.). De la bionica a la sincronicidad. Un viaje hacia la transcomplejidad (13- 45). FEREDIT.

Villegas, C., Ruíz, O., Ruíz G., Perdomo, W., Simonovis, J., Contreras, L., Valor, J., Salazar, S., Shavino, N., Rodríguez, J., y Llanos de La

Hoz, S. (2010). *Investigación Transcompleja. De la Disimplicidad a la Transdisciplinariedad*. CIPUBA

Verhagen, P. (2006). *Connectivism: A New Learning Theory?* ELELE-net Discussion List.

Zabalza, M. A. (2011). *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional*. Narcea

Nelly Guevara Delgado

https://orcid.org/0000-0002-1110-6033

Crisálida Villegas González

https://orcid.org/0000-0002-3433-6595

Hebandreyna González García

https://orcid.org/0000-0001-9622-1139

Francis Soledad Saavedra Peña

https://orcid.org/0000-0002-9594-3145

El libro articula un conjunto de modelos cognitivos para favorecer el aprendizaje en procesos educativos multimodales inteligentes, orientados desde un enfoque transcomplejo